

課題情報シート

課題名： **三相誘導電動機のすべり周波数制御を用いた速度制御**
施設名： **中国職業能力開発大学校** 課程名： **専門課程**
訓練系科名： **電子技術科** 課題の区分： **総合制作実習課題** 課題の形態： **製作**

課題の制作・開発目的

【課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術】
パワーエレクトロニクス技術、マイコン制御

【課題に取り組む推奨段階】
パワーエレクトロニクス技術、マイコン制御技術、インタフェース技術などの基礎を習得した段階

【課題によって養成する知識、技能・技術】
誘導電動機の世界速度制御、三相インバータ回路

【課題実習の時間と人数】
人数 4人
時間 324時間

近年大きく進歩したパワーエレクトロニクス技術の中でも、三相インバータを用いた堅牢・強固・安価な三相かご形誘導電動機の可変速制御は、電車の速度制御システムから電力用アクティブフィルタ・無停電電源装置（UPS）・エアコンのコンプレッサの回転数制御に至る多種多様な分野で幅広い応用がされ、パワーエレクトロニクス技術の基幹技術でもあります。

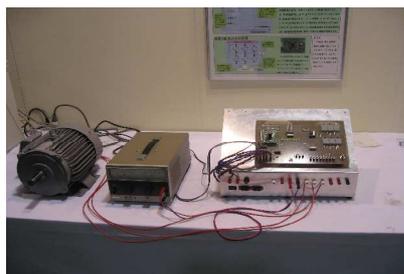
三相誘導電動機の可変速制御法は、当初のV/f一定制御法からさらに発展を遂げ、現在ではより高度なすべり周波数制御法やベクトル制御法などが既に実用化されています。本課題では、電車の速度制御にも応用されている三相誘導電動機のすべり周波数制御法の制御システム開発に取り組みました。

課題の成果概要

実際に製作した三相インバータは、三相誘導電動機ドライブ回路に、計6個のIGBTに加えてIGBTドライブ回路や回生電力制御回路・過電圧防止回路・過電流防止回路・過熱防止回路等がワンパックになったIPM（インテリジェントパワーモジュール）を使用し、制御用マイコンには、三相インバータ制御に便利なMMT（モータマネジメントタイマ）を内蔵したルネサステクノロジ製SH2マイコンを用い、出来る限り最新の技術を用いて三相インバータの制作を行いました。

三相誘導電動機のすべり周波数制御法の最も大きな利点は、三相誘導電動機を高速領域まで効率的に速度制御できるところにあります。低速回転時は出来る限り大きなトルク出力を行い、高速回転時には出力トルクを必要な値まで減少させて高速回転時の出力を抑え、なるべく小さな出力ワット数の誘導電動機で高速回転を行い、運用効率を高めることが可能となります。

実際に制作したシステムは、まだまだ改良すべき点が多々あるが、三相インバータから問題無く可変電圧/可変周波数三相交流を得ることができ、すべり周波数制御を行って、低速域（定トルク駆動領域）および高速域（定出力駆動領域）で三相誘導電動機を可変速制御することができました。



課題制作・開発のポイントおよび所見

- 学生に養成可能な能力と能力養成方法
- ・ 三相誘導電動機等の電気機器の知識
三相誘導電動機の等価回路や各種制御法の知識を付与します。
 - ・ 電子回路の知識
マイコン回路やデジタル回路等の知識を付与し、実際に電子回路設計を学生が行ないます。
 - ・ ノイズ対策の知識
パワーエレクトロニクスには、大電流回路と弱電流回路が共存するので、大電流に対する弱電流回路のノイズ対策法の知識を付与します。
 - ・ Visual Basic または Visual C++ 等パソコン用プログラム開発言語
パソコン用プログラム開発言語を用いた三相交流PWMデータ作成を、学生が行なうことで、プログラミング技術を身に付けることができます。
 - ・ C言語等マイコン用プログラム開発言語
マイコン用プログラム開発言語を用いた三相インバータ制御プログラム作成を、学生が行なうことで、マイコンの知識とプログラミング技術を身に付けることができます。

能力養成の成果

今まで直流電動機しか触ったことが無かった学生に、全く回転原理が異なる三相誘導電動機の等価回路や各種制御法の知識を付与することができました。また、マイコン回路の知識やノイズ対策法についても、実際に回路設計を行うことにより、より身に付いたと考えます。プログラミング能力についても、自分でプログラミング言語のマニュアルやマイコンのデータシートを調べながら、プログラミングできるようになりました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 中国職業能力開発大学校

住所 〒 710-0251
岡山県倉敷市玉島長尾1242-1

電話番号 086-526-0321 (代表)

施設Webアドレス <http://www.ehdo.go.jp/okayama/pco/index.html>